

Die thermoplastische Wurzelfüllung – eine Alternative für die Praxis?

Carsten Appel

Übersicht

Einleitung	1
Standardmethode: Kalte laterale Verdichtung von Guttapercha	1
Warme vertikale Verdichtung nach Herbert Schilder	7
Fazit	8

Einleitung

Präparation und Desinfektion eines Wurzelkanalsystems beseitigen die Ursachen einer endodontischen Erkrankung. Um den so erzielten Behandlungserfolg auch langfristig zu sichern, sollte es im Anschluss durch eine Wurzelfüllung dicht verschlossen werden.

Verschiedene Methoden stehen für die Herstellung einer solchen Wurzelfüllung zur Verfügung. Die meisten basieren auf der Verwendung von Guttapercha, wobei vorwiegend kalt lateral verdichtet wird. Bei einigen Techniken wird die Guttapercha jedoch durch Erwärmung plastifiziert, um sie so besser an die Wände des Wurzelkanalsystems adaptieren zu können. Welcher Methode ist nun den Vorzug zu geben?

Standardmethode: Kalte laterale Verdichtung von Guttapercha

Die Standardtechnik zur Wurzelfüllung ist in der endodontischen Ausbildung auch heute noch die kalte laterale Verdichtung von Guttapercha [1]. Der Unterricht thermoplastischer Techniken dagegen findet vorwiegend erst in Graduiertenprogrammen statt. Mehrere Gründe können hierfür angeführt werden:

Aufgaben einer Wurzelfüllung

- Verhindern des Eindringens von Bakterien und Flüssigkeiten in den Wurzelkanal
 - Ausschluss von Wachstum und Vermehrung im Wurzelkanal verbliebener Keime durch Unterbindung des Nährstoffzutritts und durch Ausfüllen des für das Bakterienwachstum notwendigen Platzes
 - Verhindern der Penetration von Toxinen und verbliebenen Keimen aus dem Wurzelkanal nach außen
 - Bildung eines Wundverschlusses am Wurzelkanalende, an den sich das gesunde, periradikuläre Gewebe anlagern kann
-
- Die kalte laterale Verdichtung ist im Vergleich zu thermoplastischen Techniken leichter erlernbar, da bei letzteren zusätzlich die Steuerung der Eigenschaften des Wurzelfüllmaterials in Abhängigkeit von der Temperatur beherrscht werden muss.
 - Auch stellen thermoplastische Techniken eine höhere Anforderung an die Präzision der Wurzelkanalpräparation, da diese einen großen Einfluss auf die Steuerung des Fließverhaltens des thermisch plastifizierten Materials im Wurzelkanal hat.
 - Zudem ist die Gefahr, Material nach periapikal zu extrudieren, bei kalter lateraler Verdichtung deutlich geringer, da dabei kein vertikaler Druck entsteht. Auch hierdurch empfiehlt sich diese Technik für den Einstieg.

Was sagt die Wissenschaft?

■ Anwendung bei schwieriger Anatomie

Studienergebnisse zeigen gute Dichtigkeitsergebnisse für die kalte laterale Verdichtung von Guttapercha. Allerdings werden für die Durchführung der meisten Studien eher einfache, gerade Wurzelkanäle verwendet. Dies hat den Zweck, die Ergebnisse besser vergleichbar zu machen, um z. B. beim Vergleich verschiedener Techniken oder Materialien den Einfluss unterschiedlich schwieriger Anatomien auszuschließen. Vielfach lassen sich jedoch einzelne Techniken in schwierigen Anatomien (starke Krümmungen, Isthmen, ausgeprägte Nischen) nicht in gleicher Weise optimal umsetzen wie in den Versuchsanordnungen der meisten Dichtigkeitsprüfungen. Daher lassen sich diese Ergebnisse in Abhängigkeit von der Anatomie auf viele Zähne gar nicht anwenden.

Merke: Es gilt daher jeweils zu bewerten, ob eine Wurzelfülltechnik bei der vorliegenden Anatomie überhaupt fachgerecht ausgeführt werden kann bzw. ob die Voraussetzung dafür durch eine entsprechende Präparation des Wurzelkanals geschaffen werden kann.

■ Farbstoffpenetrationstest

Auch scheint die Aussagekraft der verschiedenen Dichtigkeitstestverfahren sehr unterschiedlich zu sein [2], wobei insbesondere der häufig verwendete Farbstoffpenetrationstest von den verschiedensten Autoren sehr kritisch bewertet wird [3–5].

■ Unzureichende Datenmenge

Es liegt keine ausreichende Datenlage vor, um mit höchster Evidenz Aussagen über den Einfluss verschiedener Wurzelfülltechniken auf den Erfolg von Wurzelbehandlungen zu machen, da es schwierig ist, diesen Einzelfaktor aus den vielen anderen Einflussmöglichkeiten auf das Behandlungsergebnis herauszurechnen. So machen denn auch Metaanalysen zu diesem Thema skeptisch, die auf Untersuchungen basieren, die zum größten Teil nicht in englischer Sprache erhältlich sind und eine Nachprüfbarkeit für den größten Teil der Fachwelt unmöglich machen [6]. In Ermangelung entsprechender Daten werden solche Ergebnisse jedoch von einigen Autoren unreflektiert zitiert [7].

Wurzelkanalanatomie und Wurzelfüllung

In Abhängigkeit von der jeweiligen Anatomie entstehen sehr unterschiedliche Anforderungen an eine Wurzelfüllung.

■ Ovaler Wurzelkanal

Bereits Systeme mit nur einem Wurzelkanal können durchaus anspruchsvoll sein, wenn dieser bis weit in den apikalen Teil hinein ausgeprägt oval geformt ist. Hierbei muss die die Plastifizierung und Verdichtung des Wurzelfüllmaterials im apikalsten Teil des Wurzelkanals besonders sorgfältig durchgeführt werden, um eine vollständige Adaption der Wurzelfüllung an die Wände des Wurzelkanals zu gewährleisten. In Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass eine vollständige, dichte Füllung bei Unterkieferfrontzähnen mit oval geformten Wurzelkanälen ca. 5 mm vor dem Apex mit kalter lateraler Verdichtung in 65% der Fälle nicht erreicht werden konnte [8]. Eine ausgeprägte ovale Form auf den apikalen 5 mm eines Wurzelkanals ist zudem äußerst häufig zu finden [9]. Mehr als 25% der apikalen Bereiche sind dabei sogar sehr lang oval und können selbst im geraden Wurzelkanal nicht kreisrund präpariert werden, ohne die Wurzel zu beschädigen [9].

■ Starke Wurzelkrümmung

Ist der wichtige apikale Bereich für die einzusetzenden Wurzelfüllinstrumente in einem geraden Wurzelkanal in der Regel noch einfach zu erreichen, wird dies mit steigender Wurzelkrümmung umso schwieriger, so dass hier mit noch wesentlich schlechteren Ergebnissen bei der Wurzelfüllung zu rechnen ist. Bei kalter lateraler Verdichtung kann eine Verdichtung des Wurzelfüllmaterials natürlich nur dort stattfinden, wo mit dem Spreader gearbeitet werden kann. Erreicht der Einsatz des Spreaders nicht den apikalen Wurzelkanalteil, misslingt hier die laterale Verdichtung, und es verbleibt gerade im wichtigen apikalen Teil lediglich ein nicht adaptierter Zentralstift. Bereits frühzeitig konnte gezeigt werden, dass die Dichtigkeit bei kalter lateraler Verdichtung signifikant nachlässt, wenn der erste Spreader nicht eine Arbeitslänge minus 1–2 mm erreicht [10]. Will man dies sicherstellen, ist in der Regel eine entsprechend aufwendigere Präparation des Wurzelkanals erforderlich. Aber selbst dann ist bei starken Krümmungen eine ausreichende Penetrationstiefe des Spreaders oft nicht zu erreichen, und es

entstehen starke laterale Kräfte, die auf die Wurzelkanalwand einwirken [11]. Um die erforderliche Spreading-Tiefe zu gewährleisten und dabei sicherzustellen, dass die einzusetzenden Instrumente in der entsprechenden Tiefe nicht zwischen den Wänden des Wurzelkanals klemmen, muss jeder Spreader vor der Wurzelfüllung im Wurzelkanal eingemessen werden. Ein unbeabsichtigtes Klemmen des Spreaders würde das Frakturrisiko bei der lateralen Verdichtung deutlich erhöhen. Das leider vielfach nicht übliche Einmessen der Spreader führt jedoch zu einem deutlichen Mehraufwand bei dieser Technik.

■ Stark unregelmäßige Wurzelkanalformen

Die Formenvielfalt und Varianz der Anatomie von Wurzelkanalsystemen geht jedoch weit über ovale Wurzelkanalformen und starke Krümmungen hinaus [12]. Verschiedene Varianten divergierender oder konfluierender Wurzelkanalkonfigurationen führen durch die verschiedenartige Ausprägung von Septen und Isthmen ebenso wie C-förmige Wurzelkanäle zu stark unregelmäßigen Wurzelkanalformen. Letztere können bei einzelnen Zahntypen in Abhängigkeit von der Bevölkerungsgruppe mit einer Häufigkeit von bis zu 52% auftreten [13].

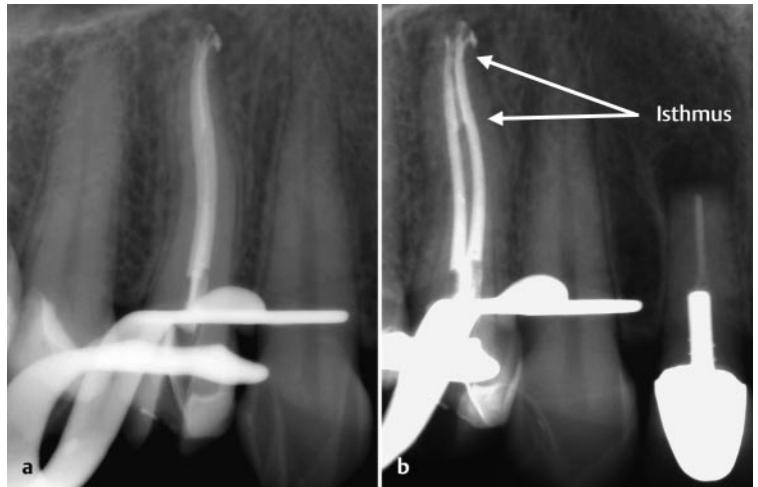


Abb. 1 a und b Zahn 14 nach thermoplastischer Wurzelfüllung. a Auch die apikale Aufzweigung wurde gefüllt. b Zahn 14 in exzentrischer Projektion: Ein Isthmus im apikalen Drittel verbindet beide Wurzelkanäle und ist mit Wurzelfüllmaterial gefüllt. Zahn 12: revisionsbedürftige Wurzelfüllung.

Merke: Gerade bei stark unregelmäßig geformten Wurzelkanalanatomien bleiben die Erfolge der kalten lateralen Verdichtung hinter denen von thermoplastischen Wurzelfüllmethoden deutlich zurück (Abb. 1–6) [14–23].

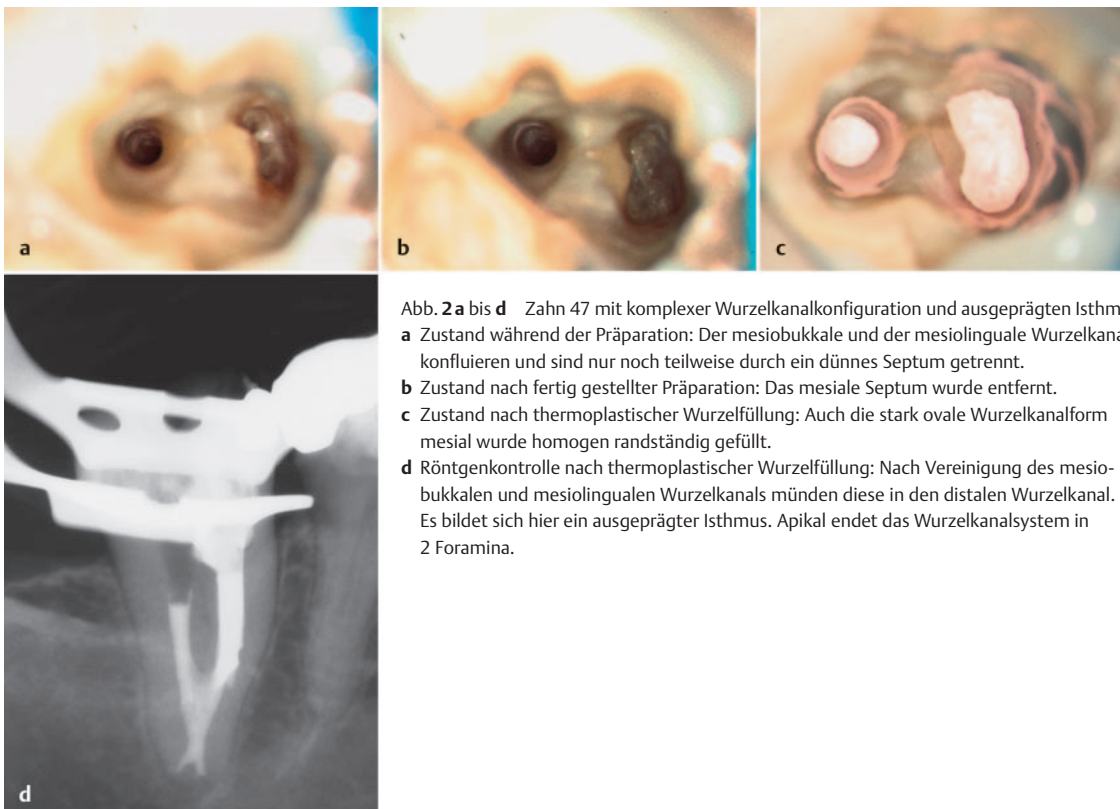


Abb. 2 a bis d Zahn 47 mit komplexer Wurzelkanalkonfiguration und ausgeprägten Isthmi.
 a Zustand während der Präparation: Der mesiobukkale und der mesiolinguale Wurzelkanal konfluieren und sind nur noch teilweise durch ein dünnes Septum getrennt.
 b Zustand nach fertig gestellter Präparation: Das mesiale Septum wurde entfernt.
 c Zustand nach thermoplastischer Wurzelfüllung: Auch die stark ovale Wurzelkanalform mesial wurde homogen randständig gefüllt.
 d Röntgenkontrolle nach thermoplastischer Wurzelfüllung: Nach Vereinigung des mesiobukkalen und mesiolingualen Wurzelkanals münden diese in den distalen Wurzelkanal. Es bildet sich hier ein ausgeprägter Isthmus. Apikal endet das Wurzelkanalsystem in 2 Foramina.

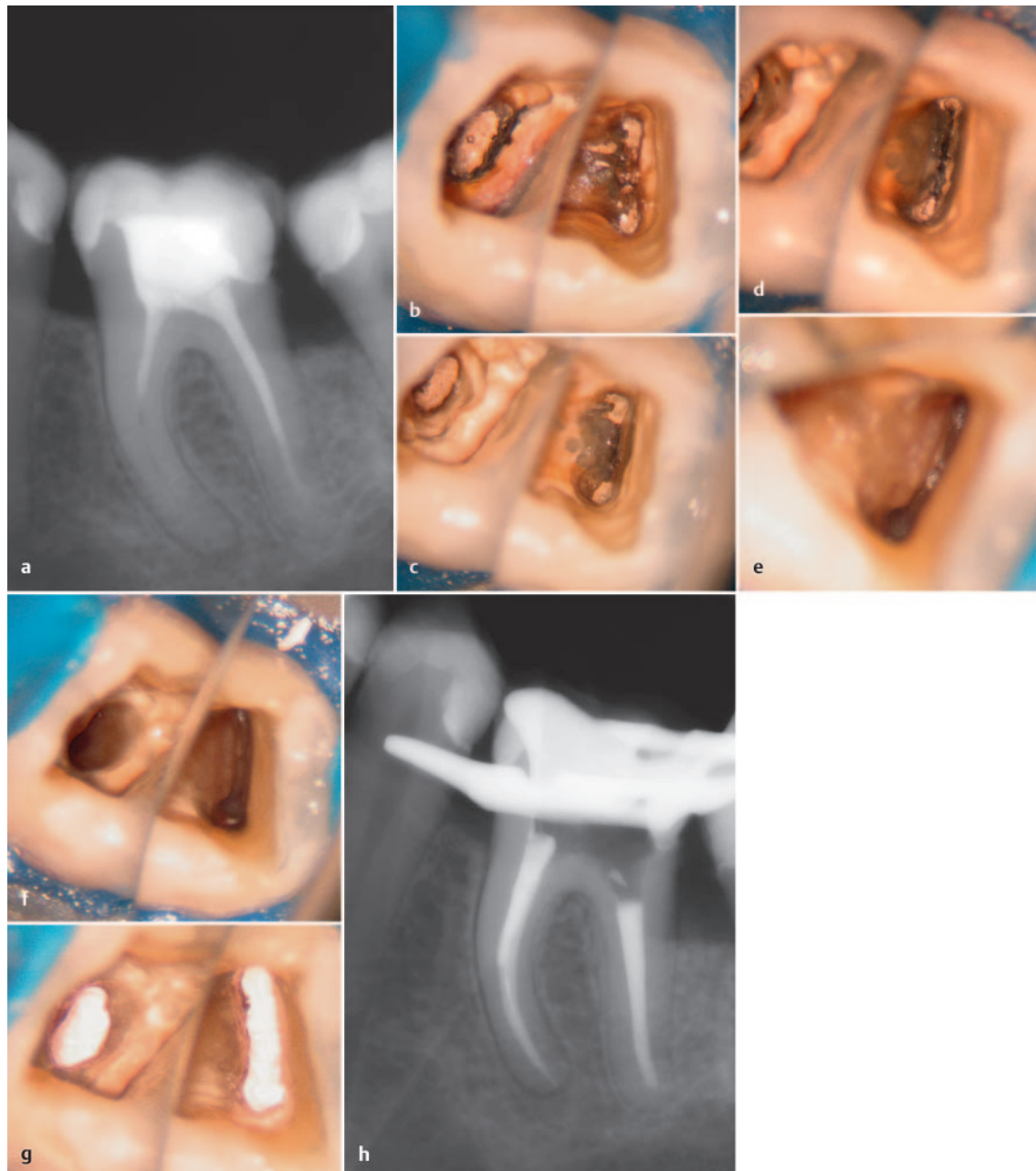


Abb. 3 a bis h Zahn 36 mit ausgeprägtem Isthmus mesial, der den mesiobukkalen und den mesiolingualen Wurzelkanal bis tief in das mittlere Wurzel Drittel verbindet.

a Diagnostische Röntgenaufnahme mit unvollständiger Wurzelfüllung und apikaler Aufhellung mesial; in der mesialen Wurzel erscheint das Kanalsystem stellenweise obliteriert.

b Zustand nach Trepanation.

c–e Nekrotisches Gewebe im mesialen Isthmus.

f Auspräparierter Isthmus mesial, in der Tiefe die hier divergierenden Wurzelkanäle.

g Thermoplastische Wurzelfüllung der ausgeprägt ovalen Strukturen.

h Radiologische Kontrolle der Wurzelfüllung.

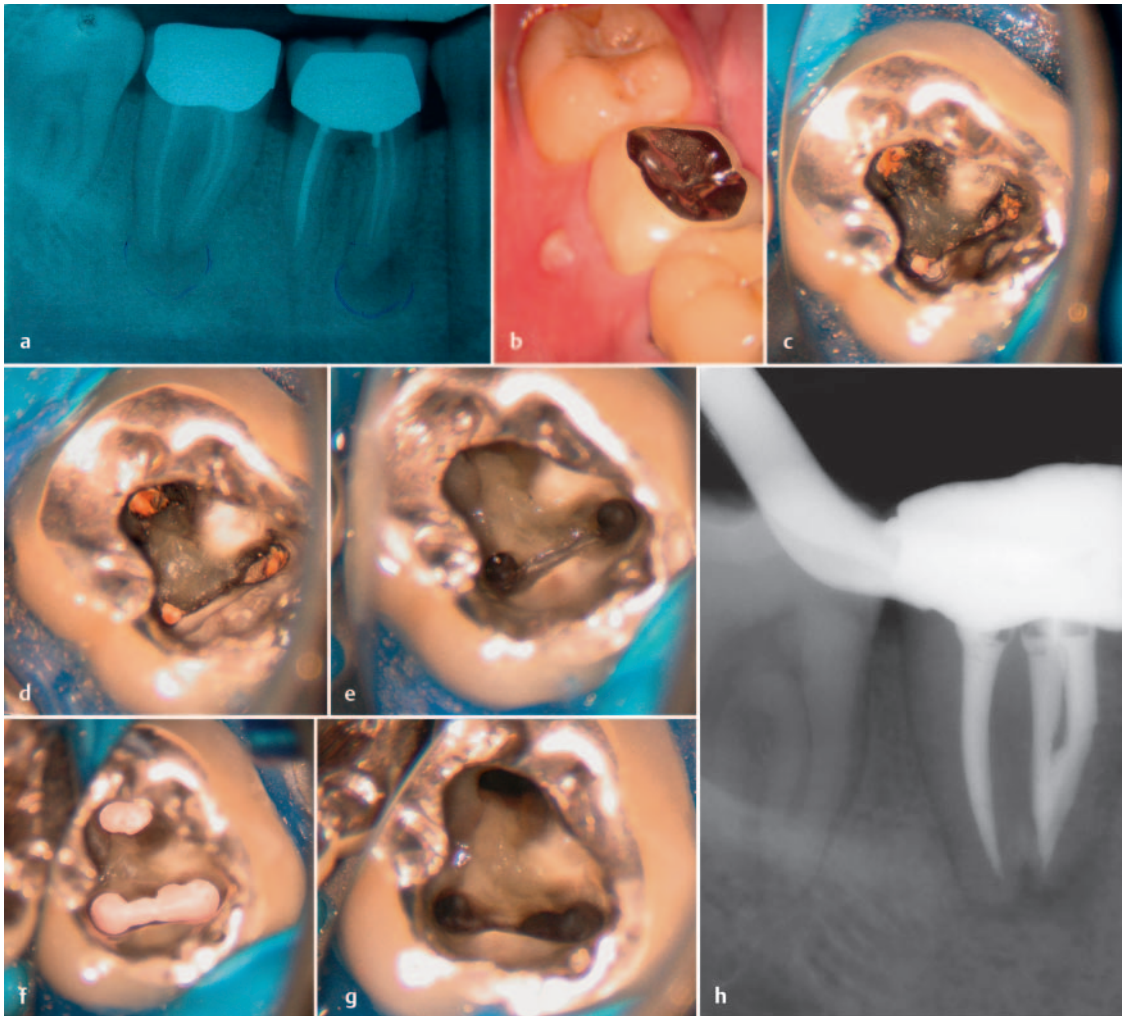


Abb. 4a bis h Revisionsbehandlung an Zahn 47 bei komplexer Anatomie mesial.

- a** Diagnostisches Röntgenbild des überweisenden Zahnarzts: ausgeprägte apikale Osteolysen bei unvollständiger Wurzelfüllung an den Zähnen 46 und 47.
- b** Fistelbildung vestibulär.
- c** Zustand nach Trepanation: distal massiv nekrotisches Gewebe im ovalen Wurzelkanal, lingual der Wurzelfüllung, mesial schmaler Isthmus zwischen mesiobukkalen und mesiolingualen Wurzelkanal.
- d** Pulpakavum grob versäubert: Im mesialen Isthmus sind Gewebereste erkennbar; es wurden nur wenige Guttaperchastifte verwendet. Mesiolingual sind große Teile des Wurzelkanals nur mit Sealer gefüllt. Eine laterale Verdichtung hat nicht stattgefunden.
- e** Pulpakavumboden versäubert. Dargestellt ist der mesiale Isthmus. Er ist vollständig mit nekrotischem Gewebe gefüllt.
- f** Zustand während der Präparation des Isthmus am Übergang zum apikalen Wurzel Drittel: Im oberen Wurzelteil hat sich ein Septum herausgebildet.
- g** Zustand nach thermoplastischer Wurzelfüllung: Der vom Pulpakavum aus ersichtliche Isthmus ist mit Wurzelfüllmaterial verschlossen.
- h** Die Röntgenkontrolle zeigt das Septum koronal der Wurzelmitte zwischen den mesialen Wurzelkanälen, die in der unteren Wurzelhälfte konfluieren und dabei einen weiteren ausgeprägten Isthmus bilden, der ebenfalls thermoplastisch gefüllt werden konnte.

Vor- und Nachteile der kalten, lateralen Verdichtung von Guttapercha

- Sie ist im Vergleich zu thermoplastischen Techniken leichter erlernbar.
- Sie birgt nur ein geringes Risiko, apikal Material zu extrudieren.
- Sie ist eine Technik, mit der in Studien gute Dichtigkeitsergebnisse erzielt werden können. Allerdings erfolgen die meisten dieser Untersuchungen aus Gründen der Standardisierung an eher einfachen, geraden Wurzelkanalsystemen.
- Sie erfordert für den ersten Spreader eine Penetrationstiefe von Arbeitslänge minus 1–2 mm; ansonsten lässt die Dichtigkeit signifikant nach.
- Sie erfordert das Einmessen aller Spreader, um ein unbeabsichtigtes Klemmen im Wurzelkanal zu verhindern.
- Sie zeigt bei der Füllung stark ovaler oder unregelmäßig geformter Wurzelkanäle Nachteile gegenüber thermoplastischen Techniken.

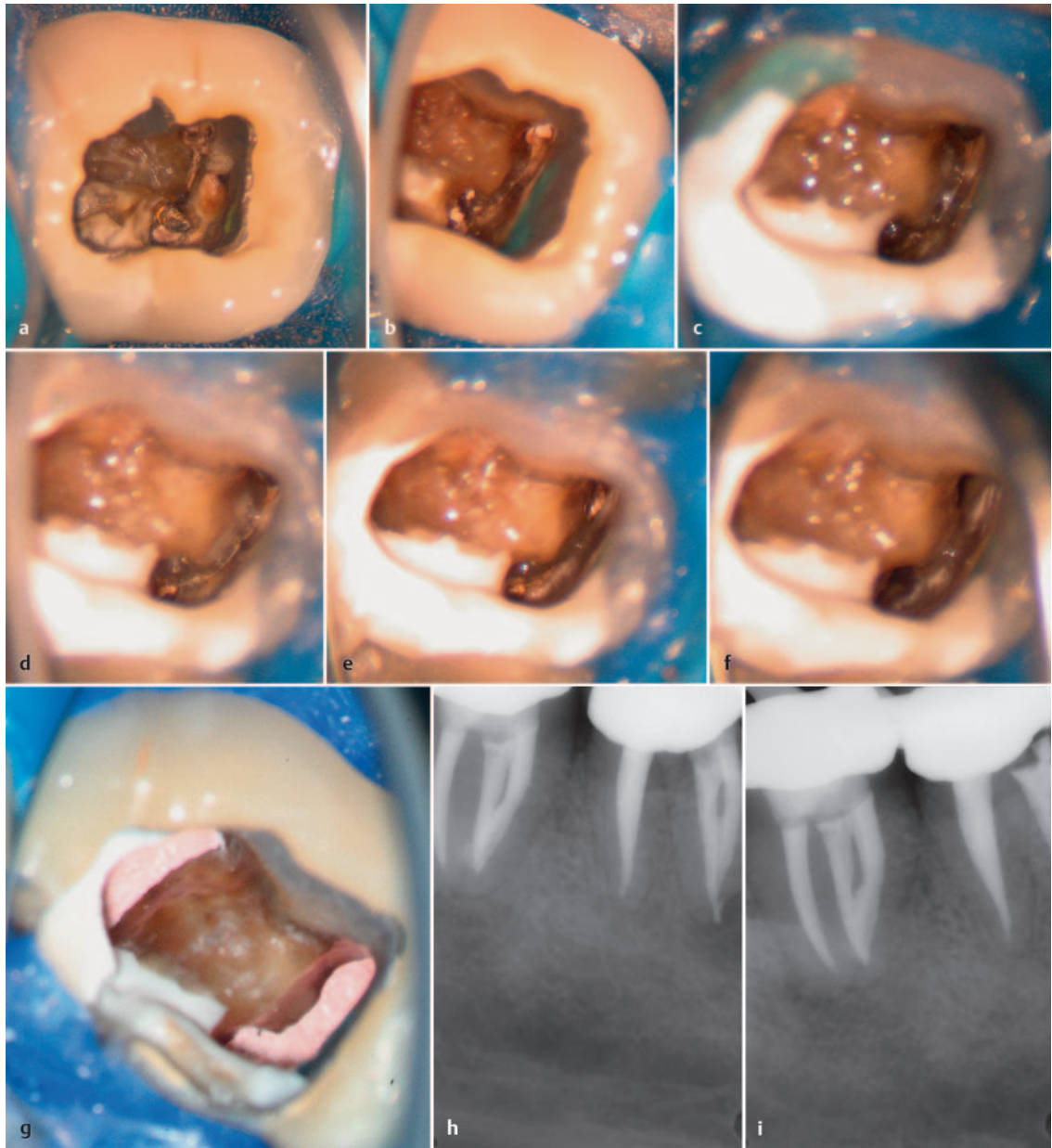


Abb. 5 a bis i Revisionsbehandlung an Zahn 46 bei komplexer Anatomie mesial (diagnostisches Röntgenbild des überweisenden Zahnarzts mit ausgeprägten apikalen Osteolysen bei unvollständiger Wurzelfüllung; s. Abb. 4 a).

a–h Therapie an Zahn 46 entsprechend der an Zahn 47 (vgl. Abb. 4 b–h) bei analoger Anatomie.

i Die exzentrische Projektion der Röntgenkontrolle unterstreicht die stark ovale Form des distalen Wurzelkanals bei Zahn 46 und verdeutlicht das Volumen des mesialen Isthmus an Zahn 47.

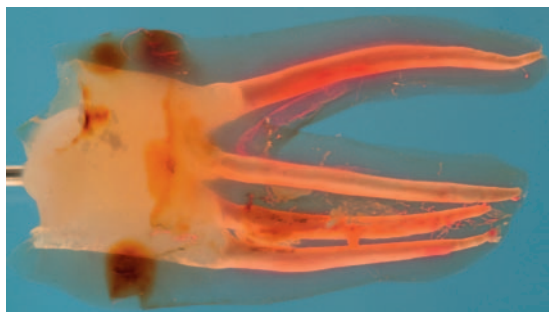


Abb. 6 An transparent gemachten Zähnen kann man sich einen 3-dimensionalen Eindruck des Ergebnisses einer thermoplastischen Wurzelfüllung verschaffen (Zahn 17; Dekalzifizierung und Foto: Dr. Holm Reuver).

■Anmerkung für den Autor: Liegt für diese Abbildung eine schriftliche Abbildungsgenehmigung von Herrn Dr. Holm Reuver vor?■

Warme vertikale Verdichtung nach Herbert Schilder

Die warme vertikale Verdichtung nach Herbert Schilder ist die älteste thermoplastische Wurzelfülltechnik [24]. Sie wurde bereits 1967 eingeführt und gliedert sich in 2 Phasen:

- Downpack
- Backfill

Downpack

Während des Downpacks wird der zuvor eingepasste Masterpoint mit erhitzten Instrumenten (Heat-Carrier) sukzessive in 3–4 mm großen Abschnitten erwärmt und jeweils anschließend mit kalten Pluggern nach apikal verdichtet. Beim Erwärmen werden Teile der Guttapercha entfernt. Hierbei entsteht eine Welle erwärmter, plastifizierter Guttapercha, die sukzessive nach apikal verdichtet wird. Diese wirkt wie ein Stempel auf den Sealer, der so in kleinste Unregelmäßigkeiten hineingepresst wird. Größere Wandunregelmäßigkeiten werden dabei mit erwärmter Guttapercha gefüllt. In der Literatur finden sich unterschiedliche Empfehlungen für die erforderliche Penetrationstiefe der erhitzten Instrumente und der Plugger. Während verschiedene Autoren eine Tiefe von 3–5 mm vor Arbeitslänge empfehlen, konnte in Untersuchungen gezeigt werden, dass eine Erwärmung bis 3 mm vor Arbeitslänge erforderlich ist, um eine vollständige Erwärmung und Adaption der apikal verbleibenden Guttapercha sicherzustellen [25,26]. Am Ende des Downpacks ist der Hauptkanal bis auf 3 mm vor Arbeitslänge wieder leer. Auf dem Markt sind verschiedene Geräte erhältlich, die eine elektronische Temperatursteuerung der Heat-Carrier ermöglichen.

Backfill

In der zweiten Phase, dem Backfill, wird der nun verbliebene Platz wieder mit Guttapercha aufgefüllt. Wurden hierzu in der Originaltechnik noch einzelne Guttaperchastücke eingebracht und erwärmt, wird dies heute durch den Einsatz von Injektionsgeräten (Abb. 7) erleichtert, die eine kontinuierliche Injektion bereits erwärmter Guttapercha erlauben. Hierbei wird der Wurzelkanal von apikal nach koronal mit Guttapercha gefüllt.

Warme vertikale Verdichtung nach Herbert Schilder – Vorgehensweise im Detail

- Einpassen des Mastercones: Der Hauptstift aus Guttapercha wird so eingepasst, dass er 0,5 mm vor Arbeitslänge eine Klemmpassung hat und dabei nicht gestaucht ist.
- Ein Heat-Carrier wird so eingemessen, dass er bis auf Arbeitslänge minus 3 mm in den Wurzelkanal reicht, ohne zu klemmen.
- Handplugger, vorzugsweise aus Nickel-Titan, werden in ca. 3–4 mm großen Abschnitten eingemessen, sodass sie zwar so groß wie möglich sind, aber dort gerade eben nicht klemmen.
- Das Injektionsgerät wird eingepasst. Die Kanüle sollte dabei so adaptiert werden, dass sie bis an die apikal verbliebene Guttapercha heranreicht, damit diese mit der Spitze erwärmt werden kann und sich so besser mit dem injizierten Material verbindet.
- Nun wird der Wurzelkanal abschließend gespült und getrocknet, und es wird eine dünne Sealer-Schicht aufgetragen.
- Der Mastercone wird eingesetzt, der koronale Teil ca. 1 mm unterhalb des Orifiziums mit dem Heat-Carrier abgetrennt und im Anschluss mit dem entsprechenden Plugger initial nach apikal verdichtet.
- Der verbliebene Teil des Mastercones wird nun auf einem Abschnitt von ca. 3–4 mm mit dem Heat-Carrier erwärmt. Dabei wird der Teil des Hauptstifts koronal der Spitze des Heat-Carriers beim Herausziehen entfernt. Der koronale Abschnitt des verbliebenen Guttaperchastifts ist zu diesem Zeitpunkt noch erwärmt und wird mit dem entsprechenden Handplugger nach apikal verdichtet. Hierbei wird erst zentral Druck appliziert, sodass sich eine dünne Guttaperchafahne wenige Millimeter am Plugger vorbei nach koronal schiebt. Nach einigen Sekunden wird der Plugger gelöst und die entstandene Guttaperchafahne nach apikal verdichtet.
- Sukzessive werden nun entsprechend weitere Abschnitte erwärmt und vertikal verdichtet, bis eine Arbeitslänge minus 3 mm erreicht ist.
- Abschließend wird der nun leere Anteil des Wurzelkanals mittels Injektionstechnik von apikal nach koronal gefüllt.



Abb. 7 Injektionsgerät für erwärmtes Wurzelfüllmaterial: Obtura III MAX (Obtura/Sparten, Fenton, USA).

Merke: Basierend auf diesem Grundkonzept muss der Umgang mit dem Temperaturverhalten des Wurzelfüllmaterials erlernt werden, wozu Übungen an extrahierten Zähnen zu empfehlen sind.

Wurzelkanalpräparation

Entscheidend für das Gelingen dieses Verfahrens ist neben ausreichender Übung insbesondere eine entsprechende Präparation des Wurzelkanals, die entscheidend für die Steuerung des beim Downpack entstehenden Druckes ist. Hierbei hat sich eine Aufbereitung der apikalen 3–5 mm auf eine Konizität von 8–10% bewährt. Eine Durchführung mit geringeren apikalen Konizitäten ist zwar oft möglich, bietet aber nur eine reduzierte apikale Kontrolle während der vertikalen Verdichtung.

Fazit

Der Vergleich der beiden Methoden liefert folgendes Bild:

- Mittels kalter lateraler Verdichtung von Guttapercha lassen sich bei korrekter Ausführung in einfacheren Wurzelkanalsystemen gute Dichtigkeitsergebnisse erzielen.
- Eine korrekte laterale Verdichtung ist ein wesentlich aufwendigeres Verfahren als häufig angenommen.
- Die Darstellung komplexer Anatomien veranschaulicht, dass der kalten lateralen Verdichtung deutliche Grenzen gesetzt sind.
- Thermoplastische Verfahren bieten in komplexen Wurzelkanalsystemen offensichtliche Vorteile.

Über den Autor

Carsten Appel



Jahrgang 1965; PD Dr. med. dent. Studium an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, Approbation 1993. 1995 Niederlassung in eigener Praxis in Niederkassel, in der Region Köln/Bonn. Umfangreiche frühzeitige intensive Fortbildungsteilnahmen im In- und Ausland, mit dem

Schwerpunkt im Bereich der Endodontie. Seit 2002 Überweisungstätigkeit in Endodontie, seit 2002 umfangreiche Dozententätigkeiten in Endodontologie, seit 2004 Limitierung auf den Bereich Endodontie. 2004–2005 Generalsekretär der Dt. Gesellschaft für Endodontie (DGEndo), seit 2005 Präsident der Dt. Gesellschaft für Endodontie (DGEndo). Spezialist für Endodontologie der European Dental Association (EDA), Spezialist für Endodontologie der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie (DGEndo), Certified Member of the European Society of Endodontology (ESE). Diverse Dozenten- und Vortragstätigkeiten im Fachbereich Endodontie. Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Endodontie (DGEndo), Mitglied der European Society of Endodontics (ESE), Mitglied der American Association of Endodontics (AAE), Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ).

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. dent. Carsten Appel
Poststraße 17
53859 Niederkassel
Telefon: 0 22 08/91 01 39
Fax: 0 22 08/91 01 38
E-Mail: praxis@carstenappel.de

Literatur

- 1 Cailleteau G, Mullaney TP. Prevalence of teaching apical patency and various instrumentation and obturation techniques in United States Dental Schools. *J Endod* 1997; 6: 394–396
- 2 Glucose Penetration + Fluid Transporttest, Shemesh ■ Unvollständige Literaturangabe ■
- 3 Wesselink. Alle Dye-Leakage-ähnlichen Ergebnisse ■■■■ Anmerkung für den Autor: Könnten Sie hier bitte den genauen Zeitschriftenartikel angeben, mit Autor/en, Titel, Zeitschrift, Jahrgang, Volume und Seitenzahlen? ■■■■
- 4 Camps J, Pashley D. Reliability of the dye penetration studies. *J Endod* 2003; 29: 592–594
■■■ Anmerkung für den Autor: Ist mit „Camps, Pashley. Reliability of dye leakage“ obiger Artikel gemeint? ■■■■
- 5 Barthel CR, Moshonov J, Shuping G et al. Bacterial leakage versus dye leakage in obturated root canals. *Int Endod J* 1999; 5: 370–375
- 6 Peng L, Ye L, Tan H et al. Outcome of root canal obturation by warm gutta-percha versus cold lateral condensation: a meta-analysis. *J Endod* 2007; 2: 106–109
- 7 Schäfer E. Ist die laterale Kondensation überholt? *Dtsch Zahnärztl Z* 2007; 7: 434–435
- 8 Min-Kai W, Wesselink PR. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. *Int Endod J* 2001; 2: 137–141
- 9 Min-Kai W, Wesselink PR. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 6: 739–743
- 10 Allison DA, Weber CR, Walton RE. The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation. *J Endod* 1979; 10: 298–304
- 11 Gimlin DR, Parr CH, Aguirre-Ramirez G. A comparison of stresses produced during lateral and vertical condensation using engineering models. *J Endod* 1986; 12: 235–241
- 12 Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984; 58: 589–599
- 13 Walker RT. Root form and canal anatomy of mandibular second molars in a southern Chinese population. *J Endod* 1988; 14: 325–329
- 14 Gilhooly RM, Hayes SJ, Bryant ST et al. Comparison of cold lateral condensation and a warm multiphase gutta-percha technique for obturating curved root canals. *Int Endod J* 2000; 33: 415–420
- 15 Clinton K, Van Himel T. Comparison of a warm gutta-percha obturation technique and lateral condensation. *J Endod* 2001; 27: 692–695
- 16 Gilhooly RM, Hayes SJ, Bryant ST et al. Comparison of lateral condensation and thermomechanically compacted warm alpha-phase gutta-percha with a single cone for obturating curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 91: 89–94
- 17 Al-Dewani N, Hayes SJ, Dummer PM. Comparison of laterally condensed and low-temperature thermoplasticized gutta-percha root fillings. *J Endod* 2000; 26: 733–738
- 18 Gencoglu N, Garip Y, Bas M et al. Comparison of different gutta-percha root filling techniques: Thermafil, Quick-fill, System B, and lateral condensation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93: 333–336
- 19 Haikel Y, Freymann M, Fanti V et al. Apical microleakage of radiolabelled lysozyme over time in three techniques of root canal obturation. *J Endod* 2000; 26: 148–152
- 20 Luccy CT, Weller RN, Kuliild JC. An evaluation of the apical seal produced by lateral and warm lateral condensation techniques. *J Endod* 1990; 4: 170–172
- 21 Wu M-K, Wesselink PR. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. *Int Endod J* 2001; 34: 137–141
- 22 Wu MK, Kast'áková A, Wesselink PR. Quality of cold and warm gutta-percha fillings in oval canals in mandibular premolars. *Int Endod J* 2001; 6: 485–491
- 23 Weller RN, Kimbrough WF, Anderson RW. A comparison of thermoplastic obturation techniques: adaptation to the canal walls. *J Endod* 1997; 23: 703–706
- 24 Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am* 1967; 11: 723–744
- 25 Bowman CJ, Baumgartner CJ. Gutta-percha obturation of lateral grooves and depressions. *J Endod* 2002; 3: 220–223
- 26 Wu MK, van der Sluis LW, Wesselink PR. A preliminary study of the percentage of gutta-percha-filled area in the apical canal filled with vertically compacted warm gutta-percha. *Int Endod J* 2002; 35: 527–535

CME-Fragen

Die folgenden Fragen beziehen sich auf den vorangehenden Beitrag. Sie können uns die entsprechenden Antworten entweder online unter <http://cme.thieme.de> oder durch das CME-Teilnahmeheft hinten in dieser Zeitschrift zukommen lassen. Jeweils eine Antwort ist richtig. Die Vergabe von CME-Punkten ist an die korrekte Beantwortung der Multiple-Choice-Fragen gebunden.

- | | |
|---|---|
| 1 | |
| Was gehört nicht zu Aufgaben einer Wurzelfüllung? | <ul style="list-style-type: none"> A das Eindringen von Bakterien und Flüssigkeiten in den Wurzelkanal zu verhindern B einen Wundverschluss am Ende des Wurzelkanals zu bilden C den Nährstoffzutritt für verbliebene Keime zu unterbinden D die Stabilität der Wurzel deutlich zu erhöhen E die Penetration von Toxinen verbliebener Keime aus dem Wurzelkanal zu verhindern |
| 2 | |
| Welche Aussage ist falsch? | <ul style="list-style-type: none"> A Eine starke Wurzelkrümmung und eine komplexe Morphologie des Wurzelkanalsystems machen die fachgerechte Durchführung einer Wurzelfüllung wesentlich schwieriger. B Die kalte laterale Verdichtung von Guttapercha ist eine Wurzelfülltechnik, die unabhängig von der Anatomie immer fachgerecht umgesetzt werden kann. C Das Risiko einer Materialextusion nach apikal ist bei warmer vertikaler Verdichtung von Guttapercha höher als bei kalter lateraler Verdichtung. D Die meisten Studien zur Dichtigkeitsprüfung von Wurzelfüllungen werden an geraden Wurzeln durchgeführt. E Die kalte laterale Verdichtung ist ein Verfahren, mit dem sich gute Dichtigkeitswerte an weniger stark gekrümmten Wurzeln erreichen lassen. |
| 3 | |
| Welche Aussage trifft für die ovale Form von Wurzelkanälen zu? | <ul style="list-style-type: none"> A Sie ist selten zu finden. B Sie ist nur in Prämolaren deutlich ausgeprägt. C Sie kommt in vielen Zähnen vor, erstreckt sich jedoch nur über das koronale und mittlere Drittel. D Sie kann immer durch eine runde Wurzelkanalpräparation ausgeglichen werden. E Sie ist auch ausgesprochen häufig auf den apikalen 5 mm zu finden. |
| 4 | |
| Kreuzen Sie bitte die richtige Antwort an. Bei lateraler Verdichtung ist eine Spreading-Tiefe ... | <ul style="list-style-type: none"> A bis ins mittlere Drittel erforderlich. B so weit wie möglich zu fordern, um eine optimale Dichtigkeit zu erzielen. C bis mindestens auf Arbeitslänge minus 1 oder 2 mm erforderlich; ansonsten lässt die Dichtigkeit signifikant nach. D bis in das apikale Drittel bei starken Wurzelkrümmungen im Hinblick auf die höhere Fraktur- gefahr nicht erforderlich. E bis zu einer Mindesttiefe kein relevanter Faktor für die Dichtigkeit der Wurzelfüllung. |
| 5 | |
| Welche Eigenschaft haben C-förmige Wurzelkanäle? | <ul style="list-style-type: none"> A Sie können bei einzelnen Zahntypen einiger Bevölkerungsgruppen bei bis zu 52% zu finden sein. B Sie können bei einzelnen Zahntypen einiger Bevölkerungsgruppen bei bis zu 42% auftreten. C Sie können bei einzelnen Zahntypen einiger Bevölkerungsgruppen bei bis zu 32% vorkommen. D Sie kommen grundsätzlich ausgesprochen selten vor. E Sie finden sich besonders häufig bei oberen lateralen Inzisivi. |

CME-Fragen

Die thermoplastische Wurzelfüllung – eine Alternative für die Praxis?

6

Bitte bestimmen Sie die richtige Aussage. Bei der thermoplastischen Wurzelfülltechnik nach Herbert Schilder ...

- A wird der eingepasste Masterpoint aus Guttapercha mit erhitzten Pluggern erwärmt und gleichzeitig verdichtet.
- B wird der eingepasste Masterpoint aus Guttapercha mit erhitzten Instrumenten kontinuierlich bis auf Arbeitslänge minus 3 mm erwärmt und anschließend mit kalten Pluggern vertikal verdichtet.
- C wird der eingepasste Masterpoint aus Guttapercha mit erhitzten Instrumenten sukzessive erwärmt und anschließend mit kalten Pluggern verdichtet.
- D wird der eingepasste Masterpoint mit erhitzten Instrumenten nach lateral verdichtet.
- E wird der eingepasste Masterpoint mit erhitzten Instrumenten sukzessive erwärmt und anschließend kalt lateral verdichtet.

7

Welche Aussage bezüglich der thermoplastischen Wurzelfülltechnik nach Herbert Schilder stimmt?

- A Die Penetrationstiefe der Hitzeträger ist nicht relevant.
- B Die Penetrationstiefe der Hitzeträger ist nach der Wurzelanatomie auszurichten.
- C Eine Penetrationstiefe der Hitzeträger von Arbeitslänge minus 7 mm ist ausreichend, um eine vollständige Plastifizierung der apikal verbliebenen Guttapercha zu gewährleisten.
- D Eine Penetrationstiefe der Hitzeträger von Arbeitslänge minus 3 mm ist ausreichend, um eine vollständige Plastifizierung der apikal verbliebenen Guttapercha zu gewährleisten.
- E Eine Penetrationstiefe der Hitzeträger von Arbeitslänge minus 5 mm ist ausreichend, um eine vollständige Plastifizierung der apikal verbliebenen Guttapercha zu gewährleisten.

8

Was ist ein wichtiger Punkt bei der Durchführung der kalten lateralen Verdichtung?

- A die Verwendung einer bestimmten Sorte Guttapercha
- B das Einmessen verschiedener Spreader
- C eine schnelle Durchführung
- D das Einmessen verschiedener Plugger
- E das Einmessen des Injektionsgeräts

9

Bitte kreuzen Sie die richtige Aussage an. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen ...

- A schlechte Dichtigkeitsergebnisse für die kalte laterale Verdichtung.
- B schlechte Dichtigkeitsergebnisse für die warme vertikale Verdichtung.
- C Vorteile der warmen vertikalen Verdichtung beim Füllen stark unregelmäßig geformter, komplexerer Wurzelkanalsysteme.
- D Vorteile der kalten lateralen Verdichtung beim Füllen stark unregelmäßig geformter, komplexerer Wurzelkanalsysteme.
- E keinen Vorteil der warmen vertikalen oder der kalten lateralen Verdichtung beim Füllen stark unregelmäßig geformter, komplexerer Wurzelkanalsysteme.

10

Wozu dient das Einmessen aller Spreader bei der lateralen Verdichtung?

- A Es soll verhindern, dass der Spreader über das Foramen geschoben wird.
- B Es soll sicherstellen, dass alle Spreader bis auf Arbeitslänge reichen.
- C Es soll sicherstellen, dass alle Spreader bis auf Arbeitslänge minus 1 mm reichen.
- D Es soll sicherstellen, dass alle Spreader bis auf Arbeitslänge minus 2 mm reichen.
- E Es soll sicherstellen, dass kein Spreader zwischen den Wänden des Wurzelkanals klemmt.